УДК 619:616

Т.А. Ермакова, А.М. Ермаков
(Ветеринарная клиника «Центр» , ГНУ СКЗНИВИ Россельхозакадемии)

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕНАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ. КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ.

Ключевые слова: ИР - индекс резистентности, ПИ-пульсационный индекс, ЦДК - цветовое допплеровское картировани, ЭД-энергетический допплер, ИВД-импульсно волновая допплерорафия .

Ультразвуковое исследование почек у кошек является дополнительным высокоинформативным диагностическим методом, позволяющим определить характер патологического процесса.

Появление новых технических возможностей ультразвуковой диагностики, связанных с использованием эффекта Допплера, позволяет изучить ренальный кровоток и более объективно оценить тяжесть поражения почек. Используемые ультразвуковые методы позволяют не только визуализировать сосуды почек, включая кортикальный слой паренхимы, но и провести количественную оценку ренального кровотока. В основу исследования положен эффект Допплера, связанный с изменением длины волны, отражающейся от движущихся объектов. Цветовое допплеровское картирование (ЦДК), энергетический допплер (ЭД), импульсно волновая допплерорафия (ИВД) — в определённой степени функциональные методики. Проводя с их помощью качественную и количественную оценку кровотока по всем доступным сосудам почки, косвенным образом можно оценить функциональную сохранность почечной паренхимы, характер и прогноз патологического процесса, эффективность терапии [1].

Оценка сосудистого русла при патологических состояниях почек играет немаловажное значение. Кровоснабжение почки значительно превышает кровоснабжение всех других органов. Величина почечного кровотока составляет 20-25 % от сердечного выброса. Таким образом, мы можем говорить, что нарушение почечной гемодинамики может привести к изменению функционального состояния самой почки. И наоборот, выраженные изменения в структуре органа вторично приводят к изменению кровотока[2].

Практическое применения допплрографии почек значительно расширяет диагностические критерии, позволяя более достоверно определить основной диагноз и прогнозы заболевания.

Материалы и методы. Исследования проводили в ветеринарной клинике «Центр». Обследовали группу кошек с различными патологиями мочевыделительной системы. В группу входили 167 кошек в возрасте от 6 месяцев до 17 лет. Тип содержания – городской (преимущественно пределы квартиры), кормление осуществлялось промышленными кормами. Для постановки основного диагноза использовались данные анамнеза, клиническая картина, общий клинический и биохимический анализы крови и общий клинический мочи, а так же дополнительные методы диагностики , такие как УЗИ и рентгенография.

Основная цель исследования заключалась в определении практической значимости допплерографического метода в ветеринаринарной практике.

Исследования проводились на сканере «ESAOTE MY LAB 30». Аппарат оснащен режимами цветового картирования, энергитеческого и импульсно-волнового допплера. При проведении исследования в В-режиме и допплерографии применяли фазированные и конвексные датчики. Диапазон частот при этом составил в первом случае от 5,5 до 7,5 МГц, во втором случае от 3,5 до 5,5 МГц.

Основными параметрами определения являлись размеры почек: длина, ширина и толщина в стандартных проекциях. Характер почечного кровотока оценивали на разных уровнях сосудистого дерева с учетом анатомического строения.

При ЦДК рассматривались качественные характеристики гемодинамики в паренхиме почек. За норму принимали кровоток, прослеживаемый до почечной капсулы, без признаков обеднения. При работе в данном режиме подбиралась корректная шкала и чувствительность.

Количественная оценка почечного кровотока проводилась методом ИВД на уровне почечной и междолевых артерий.

При проведении исследования осуществлялась коррекция угла между продольной осью сосуда и направлением допплеровского луча.

Количественный анализ спектра допплеровского сдвига частот проводился с помощью компьютерных программ, которыми оснащен ультразвуковой аппарат. Определялась максимальная систолическая, конечная диастолическая скорость кровотока, усредненная по времени максимальная скорость кровотока в течение всего сердечного цикла (Vm). Учитывая значительную зависимость значения абсолютных скоростей кровотока от величин угла между продольной осью сосуда и ультразвуковым лучом и техническую сложность коррекции угла в дистальных сосудах, для оценки почечной гемодинамики применялись производные индексы: индекс пульсационности — ПИ, индекс резистентности – ИР[3].

Индекс пульсации Gosling (Геслинга), отражает упруго-эластические

свойства сосудов :

PI = (VS – VD)/Vm, где

-максимальная систолическая скорость кровотока (Vs);

-конечная диастолическая скорость кровотока (Vd);

-средняя скорость кровотока (Vm), которая отражает среднее за сердечный цикл значение скорости кровотока в центральном канале

сосуда;

Для отдельного комплекса Vm рассчитывается по формуле:

Vm=(VS + 2Vd)/3 (см /сек)

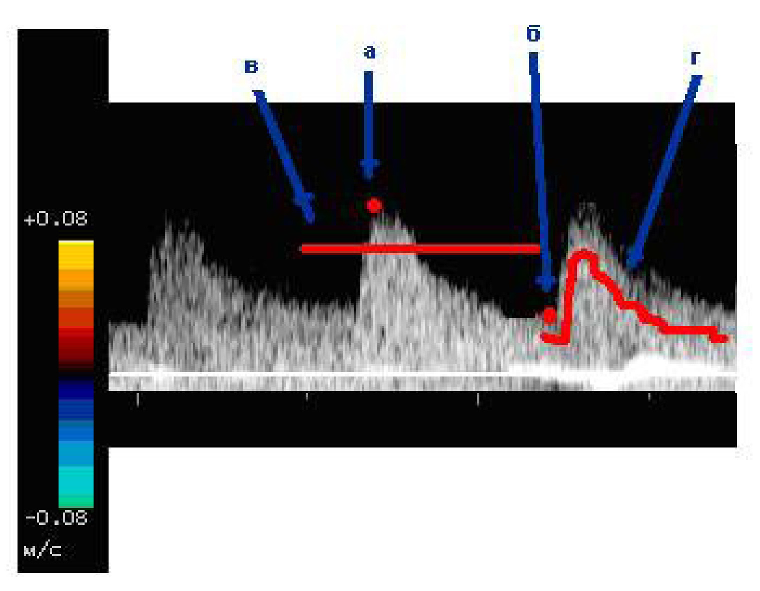


Рис 1 – Основные скоростные параметры кровотока, необходимые для вычисления средней скорости кровотока: а -максимальнаясистолическая скорость кровотока (Vs); б - конечная диастолическая скорост ь кровотока (Vd); в - средняя скорость кровотока (Vm); г - средневзвешенная скорость кровотока.

Индекс резистентности Pourcelot (Пурсело), отражает сопративление

кровотоку дистальнее места измерения :

RI = (VS – VD)/VS. где

-максимальная систолическая скорость кровотока (Vs);

-конечная диастолическая скорость кровотока (Vd).

Таким образом, на основании проведенных исследований, мы установили нормальные значения параметров кровотока ИР=0,54-0,7 и ПИ=0,85-1,3.

В ходе исследования установлено, что из 167 обследуемых животных, у 56 (33,5%) - было выявлено нарушение ренальной гемодинамики, в той или иной степени. У кошек 111 (66,5%) изменений в кровотоке не выявлено. В эту группу в основном вошли животные с поражениями нижних отделов мочевыделительных путей, животные с компенсированной стадией хронической почечной недостаточности, а также животные без клинических признаков патологии мочевыделительной системы

В группе животных с нарушением ре-

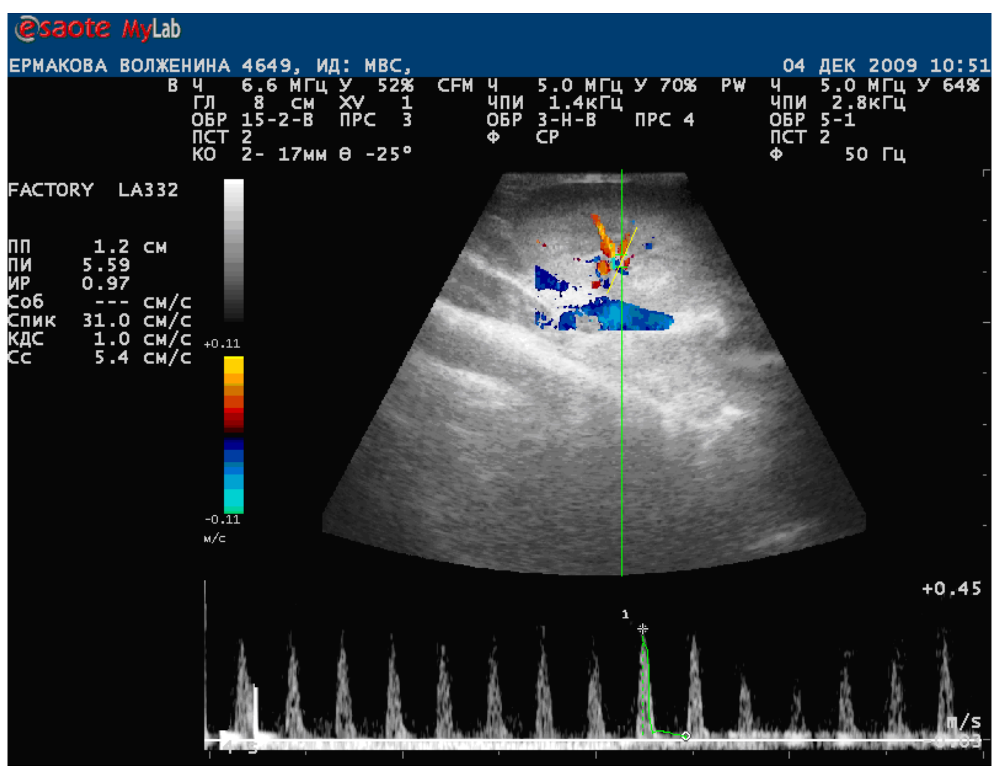


Рис 2. Измерение основных параметров кровотока. ИР=0,68, ПИ=1,38. Кошка 3 года. Ультразвуковой диагноз - цистит.

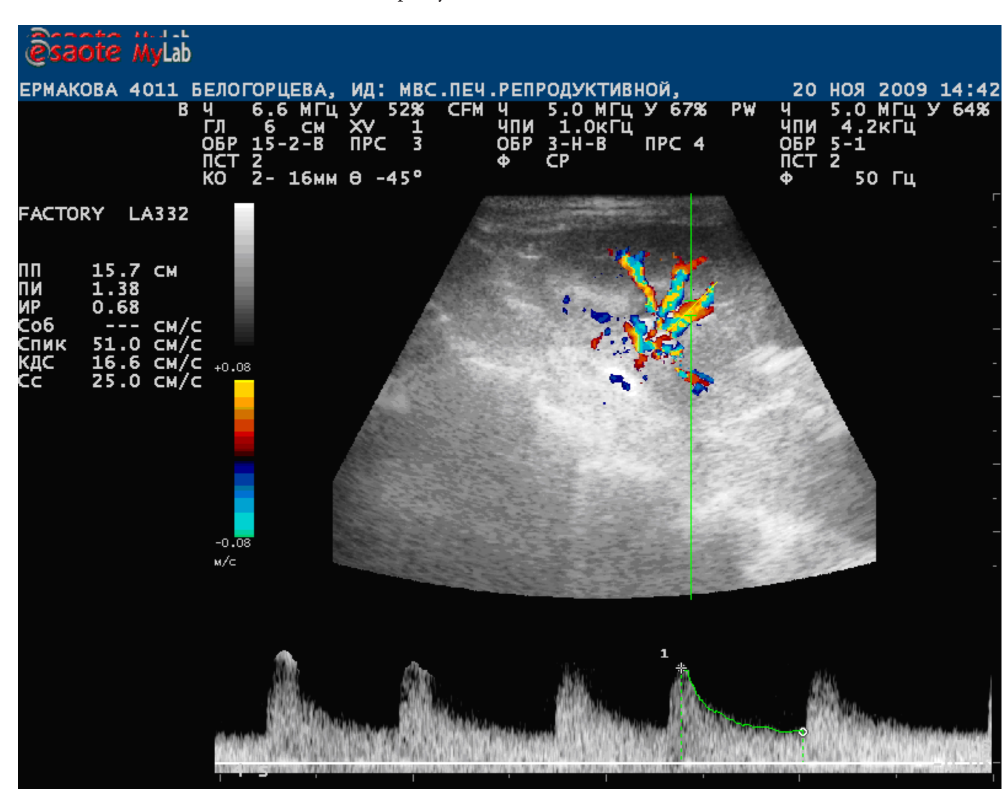


Рис 3. Изменение основных параметров кровотока у кошки при двустороннем нефросклерозе. ИР=0,97 ПИ=5,59. Выраженное изменение ренальной гемодинамики

нальной гемодинамики основные изменения соответствовали следующим ультразвуковым диагнозам: нефросклероз-13 (7,7%), поликистоз-6 (3.6%), пиелонефрит-19 (12.6%), нефрит-8 (4.8%), гидронефроз-2 (1.2%), а также острая задержка мочи на фоне мочекаменной болезни-6 (3,6%). Часть патологий являлись сочетанными, т.е. ультразвуковые изменения были выявлены в почках и в нижних мочевыделительных путях одновременно.

При этом у животных с пиелонефритом изменения параметров ренального кровотока варьировались в незначительных пределах: ИР-0,70-0,79 ПИ-1,28-1,72.

При нефросклерозе изменения параметров гемодинамики могут быть как незначительны: ИР-0,7, ПИ-1,28 , так и достигать максимума ИР-0,9, ПИ-2,8 и выше. В основном, поражение почечной ткани, и как следствие изменение параметров кровотока, зависит от стадии выраженности хронической почечной недостаточности.

Часть животных в группе имели ультразвуковую картину поликистоза почек. У 4-х отмечался выраженный симптомокомплекс декампенсированой хронической почечной недостаточности, параметры кровотока изменялись следующим образом: ИР- 0,82-0,95, ПИ- 1,72-3,91. У оставшихся в этой группе 2-х кошек почечная недостаточность выражена лишь на стадии компенсации, поэтому параметры кровотока не настолько критичны ИР-0,74, ПИ-1,56.

Рассматривая животных с поставленным ультразвуковым диагнозом нефрит, показатели гемодинами разнообразны, напрямую зависят от стадии патологического процесса, и колеблются в пределах ИР-0,7-0,87, Пи-1,37-2,2

При таких патологиях почек как гидронефроз изменение показателей кровотока практически всегда достигали максимума: ИР-0,87, ПИ-1,98.

У животных с острой задержкой мочи на фоне мочекаменной болезни наблюдали следующие изменения почечной гемодинамики: ИР- 0,73-0,86, ПИ-1,42-1,84. Такое повышение индексов связано с развитием симптомокомплекса острой почечной недостаточности в результате основного заболевания.

Во всех случаях при ультразвуковых изменения в паренхиме почек и нижних отделах мочевыделительных путей, нарушение почечной гемодинамики связано непосредственно с ренальными причинами.

Заключение. Применение допплерографического исследования значительно расширяет диагностические возможности при исследовании почек у кошек. В каждом конкретном случае данное исследование дает значительное количество дополнительной информации, помогающей клиницисту ориентироваться в назначении терапии и прогнозах заболевания, поэтому применение данного метода необходимо в повседневной ветеринарной практике.

SUMMARY

Application dopplerografic researches in practice at animals, considerably expands diagnostic possibilities of research of kidney's diseases. In each specific case this researches gives an information significant amount that allows the clinical physician to be guided in appointment of therapy and to define, in some separate cases, disease forecasts.

Литература

1. Детская ультразвуковая диагностика под ред. М.И.Пыкова, К.В.Ватолина. - М.: Издательский дом Видар-2001.
2. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике (в 2-х томах под ред. В.В. Митькова). 1том-М.: Видар,1996.-336 с.
3. The Physics of Doppler Ultrasound, HET408 Medical Imaging

Evans D H. Doppler Ultrasound: Physics, Instrumentation and Clinical Applications. Wiley, Chichester. 1989.

Контактная информации об авторах для переписки

Ермакова Т.А - ветеринарный врач, ветеринарная клиника «Центр», 127051 г. Москва, цветной бул.,11 стр.1, тел.: (495) 621-65-65, e-mail: vetcentr@vetcentr.ru

Ермаков А.М. - доктор биологических наук, заведующий лабораторией визуальной диагностики и патологии молодняка ГНУ СКЗНИВИ Россельхозакадемии